Atalanta (Dezember 2005) **36** (3/4): 449-456, Würzburg, ISSN 0171-0079

Zweimal zwei Brennnesselfalter: Unterschiedliche Bestandsentwicklungen von *Inachis io* (LINNAEUS, 1758), *Aglais urticae* (LINNAEUS, 1758), *Eurrhypara hortulata* (LINNAEUS, 1758), und *Pleuroptya ruralis* (SCOPOLI, 1763) bei gleichen Raupenfutterpflanzen

(Lepidoptera, Nymphalidae et Pyralidae)

von

JOSEF H. REICHHOLF

eingegangen am 20.VIII.2005

Zusammenfassung: Die Raupen der beiden Nymphaliden, Tagpfauenauge und Kleiner Fuchs, leben wie die der beiden Zünsler, *Eurrhypara hortulata* (LINNAEUS, 1758) (= *E. urticata* L.) und *Pleuroptya* (= *Hariatala*) *ruralis* (SCOPOLI, 1763), an den Brennnesseln *Urtica dioica* und *U. urens*. Doch die Bestände dieser Schmetterlinge entwickelten sich zwischen 1971 und 1996 im niederbayerischen Inntal recht unterschiedlich. Sie blieben bei den beiden Zünslerarten in der Tendenz unverändert oder zunehmend, während Kleiner Fuchs und Tagpfauenauge nach der Mitte der 1980er Jahre signifikant seltener wurden. Veränderungen in der Verfügbarkeit von Nahrung können daher nicht die gemeinsame Ursache für die Bestandsentwicklungen der Arten dieser Nutzergilde sein. Auf die Nymphaliden müssen andere Faktoren gewirkt haben als auf die Zünsler.

Summary: Caterpillars of all four species treated here feed on nettles (*Urtica* sp.) but their abundances developed quite different in the past quarter of a century or so. Whereas abundance of Peacock and Small Tortoiseshell butterflies remained quite unchanged from 1969 to 1986 despite of some major annual fluctuations numbers decreased markedly thereafter in the optimal habitat of the riverine deciduous woodland along the lower River Inn in south-eastern Bavaria between 1987 and 1995 (cf. figs. 1 & 2). But the other two lepidopteran species by comparison, the Pyralid moths *Eurrhypara hortulata* (L.) and *Pleuroptya ruralis* (Sc.) kept their numbers or increased (cf. figs. 3 to 7). Availability of the nettle plants for the caterpillars, therefore, cannot have been the cause of the decrease of the two well known garden butterflies. It is concluded here that the effects of eutrophication with nitrogen compounds, which favoured the growth of nettles, affected the four species differently according to their microhabitat requirements, especially with respect to the local growth conditions of the nettle stands (open, marginal or in closed forest vegetation). Generally enhanced growth of vegetation, therefore, may have favoured *P. ruralis* (Sc.) and to a lesser degree *E. hortulata* (L.) but became detrimental to the "sun loving" butterflies, the Peacock and the Small Tortoiseshell. They may be now dependent at least regionally to some degree to the annual spring migrants from the South.

Einleitung: Tagpfauenaugen und Kleine Füchse wurden nach der Mitte der 1980er Jahre auffällig seltener im niederbayerischen Inntal, ohne daß hierfür ein konkreter Grund ersichtlich gewesen wäre. Für die fast zwei Jahrzehnte davor kam jedoch trotz ausgeprägter Häufigkeitsschwankungen kein Trend zustande (REICHHOLF, 2005 a). Da beide allgemein bekannten Falterarten als weit verbreitet und häufig gelten, werden offenbar kaum jemals ihre Häufigkeiten und deren

Veränderungen in bestimmten Gebieten über längere Zeit erfaßt und mitverfolgt. Brennnesseln bilden die Haupt- oder die alleinigen Futterpflanzen ihrer Raupen. Man hat nicht den Eindruck, daß diese seit etwa 1986 erheblich seltener geworden wären. Im Zusammenhang mit der Klimaerwärmung sollten die Falter eher zu- als abnehmen. Das niederbayerische Inntal gehört als Flußtal mit noch ausgedehnten Auenwäldern zu den natürlichen und ursprünglichen Lebensräumen beider Arten (Ebert, 1993). Bestandsrückgänge in solchen Gebieten wiegen daher schwerer als in suboptimalen oder gar pessimalen Biotopen. Was kann die Abnahmen verursacht haben?
Die Betrachtung der Bestandsentwicklung zweier anderer „Brennnesselfalter", der Zünsler *Eurrhypara hortulata* (L.) und *Pleuroptya ruralis* (Sc.), im selben Gebiet und in derselben Zeitspanne könnte Hinweise darauf geben. Deshalb wurden die seit 1969 bzw. 1974 betriebenen Lichtfallenfänge im Hinblick auf die beiden Zünslerarten ausgewertet.

Material & Methode: Tagpfauenaugen und Kleine Füchse wurden von 1969 bis 1996 auf allen Exkursionen im Bereich des Feuchtgebietes Unterer Inn, das von internationaler Beteutung ist, sowie in den Dörfern im Inntal notiert. Das Untersuchungsgebiet reicht von der Mündung der Salzach im Südwesten bis zur Mündung der Rott im Nordosten (etwa 50 Flußkilometer entlang des Inn südlich von Passau). Die Exkursionen wurden vornehmlich an den Wochenenden zwischen Freitag und Sonntag durchgeführt. Gleichzeitig wurden in den zugehörigen Nächten der Lichtfang mit 15 Watt UV-Lebendfang-Lichtfallen von 1969 bzw. 1974 bis 1995 betrieben. Damit ist das Gesamtmaterial von Exkursionen am Tag und Lichtfang zeitlich weitestgehend deckungsgleich und direkt vergleichbar, auch wenn kleinere Abweichungen in einzelnen Jahren aufgetreten sind. Für die Feststellung der relativen Häufigkeiten sind sie ohne Belang. Die Lichtfallen waren am südöstlichen Dorfrand von Aigen am Inn (ab 1969) und ab 1974 auch in der Egglfinger Innwerksiedlung (zum Auwald hin ausgerichtet) installiert. Die beiden Pyraliden sind leicht erkennbar und im Gebiet mit keiner anderen Art zu verwechseln.

Befunde: Tagpfauenaugen und Kleine Füchse wurden nach 1987/88 im Gebiet markant seltener, während es davor zwar ausgeprägte Schwankungen gegeben hatte, die aber ohne Tendenz geblieben waren. Das geht aus Abb. 1 & 2 hervor.

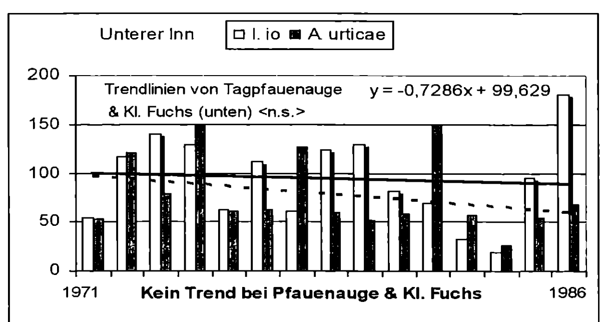


Abb. 1: Jahrweise unterschiedliche Häufigkeiten (Fluktuationen) von Kleinem Fuchs und Tagpfauenauge im niederbayerischen Inntal von 1971 bis 1986.
Fig. 1: Fluctuation in yearly abundances without a trend in the Peacock and Small Tortoiseshell butterflies in the Lower Bavarian valley of the River Inn from 1971 to 1986.

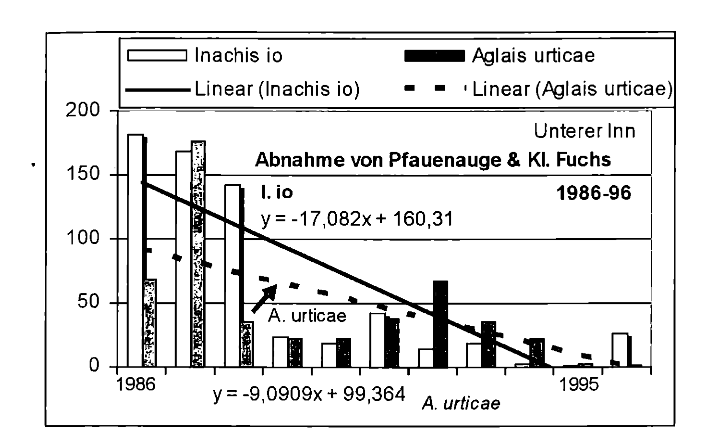


Abb. 2: Signifikante Abnahme beider Arten im niederbayerischen Inntal von 1987 bis 1996.
Fig. 2: Significant decrease of both butterfly species in the study area from 1987 to 1996.

Die Häufigkeit war im zweiten Abschnitt der Untersuchungszeit auf die Hälfte oder nur noch ein Drittel im Vergleich zu früher abgesunken, ohne daß es nach 1988 auch nur in einem einzigen Jahr eine Wiedererholung gegeben hatte. Sollte dieser Rückgang mit den Raupenfutterpflanzen zu tun haben, so wäre ein entsprechender, zumindest ein korrelierender, bei den beiden anderen Brennnesselfaltern zu erwarten. Die Raupen beider Zünslerarten leben in den bezeichnend tütenartig zusammengerollten blättern der Brennnesseln. Sie könnten im Raupenstadium leichter gezählt oder zumindest halbquantitativ erfaßt werden als die in der Regel sehr lokal in lockeren „Nestern" lebenden der beiden Nymphalidenarten. Die Befunde für *E. hortulata* (L.) und *H. ruralis* (Sc.)zeigen jedoch, daß es bei ihnen zu keinen Rückgängen gekommen war (Abb. 3 & 4). Im Gegenteil, zusammengefaßt nahmen beide Arten zu, während die beiden Nymphaliden kontinuierlich und zu Beginn der 1990er Jahre stark abgenommen haben (Abb. 5).

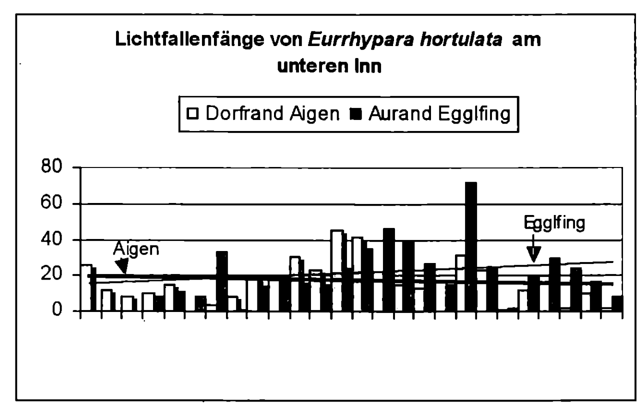


Abb. 3: Keine Trends insgesamt in der Häufigkeit von *E. hortulata* (L.) von 1969 bis 1996 in den Lichtfallenfängen, aber deutlich niedrigere Werte von 1969 bis 1980 als im nächsten Jahrzehnt.
Fig. 3: No trends in the light trap results for the Nettle Pyralid *E. hortulata* (L.) at the margins of a village and the riverine forest in the Lower Bavarian valley of the River Inn.

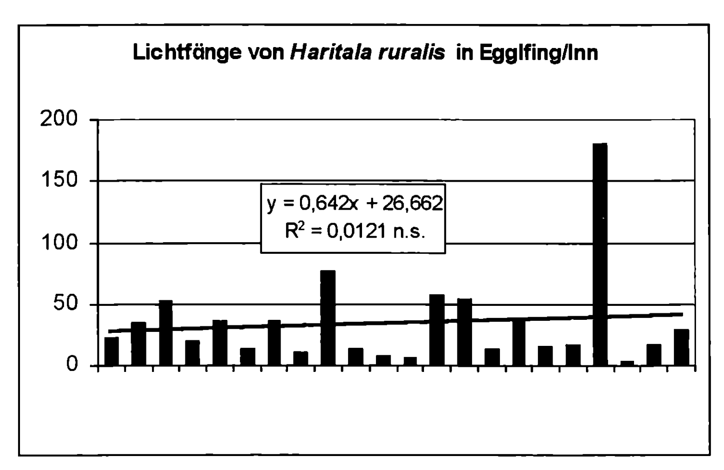


Abb. 4: Entwicklung der Häufigkeit des Nesselzünslers *Pleuroptya ruralis* (Sc.) in denselben Lichtfallenfängen am Auwaldrand Egglfing.
Fig. 4: Abundance of the other nettle Pyralid species *Pleuroptya ruralis* (Sc.) in the same light trap captures at the margin of the riverine forest.

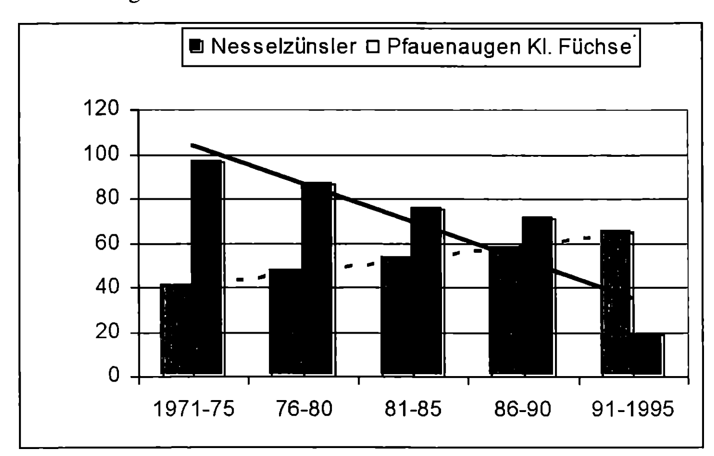


Abb. 5: In 5-Jahres-Perioden zusammengefasste Entwicklung bei den beiden Pyralidenarten der Nesselzünsler und den beiden Tagfaltern Pfauenauge und Kleiner Fuchs.
Fig. 5: Development of abundance of both species of nettle Pyralids and the Peacock and Small Tortoiseshell butterflies in the same area according to the 5-year-averages.

P. ruralis (Sc.) ist am Auwaldrand fünfmal so häufig wie am Dorfrand, weshalb dieser, anders als bei *E. hortulata* (L.) nicht gesondert betrachtet wird. Die Häufigkeiten korrelieren jedoch hochsignifikant (r = 0,964***). Damit können die Fänge vom Auwald als insgesamt repräsentativ erachtet werden.

Die gegenläufigen Entwicklungen in Abb. 5 könnten auf Konkurrenz zwischen beiden unterschiedlichen Artengruppen hinweisen. Tatsächlich zeigte *E. hortulata* (L.) im Auwald in den Jahren 1990 bis 1992 jedoch sehr niedrige bis minimale Werte wie die Tagpfauenaugen und Kleinen Füchse. *Pleuroptya ruralis* (Sc.) aber ragt mit einem außerordentlichen Maximum 1992 hervor. Ein einfaches, direktes Konkurrenzsystem läßt sich hieraus sicher nicht ableiten. Dagegen spricht auch, daß niemals Brennnesselbestände aufgefallen sind, die von den Nesselzünslern „zusammengefressen" worden wären. Starker Befall bis zum „Kahlfraß" mit sichtlicher Nahrungsverknappung kommt bei den Tagpfauenaugen kaum und bei den Kleinen Füchsen wohl auch nur selten einmal vor.
Für die Abnahme der beiden Nymphaliden kommt somit ein Rückgang der Häufigkeit von Brennnesseln nicht in Frage. Eher war das Gegenteil der Fall, wie die Zunahme der Nesselzünsler zeigt. Interessanterweise flogen die beiden anfänglich gar nicht oder kaum in die Lichtfallen im Dorf, sondern nur im (am) Auwald und in geringer Häufigkeit am Dorfrand. Das geht aus den Abb. 6 & 7 hervor.

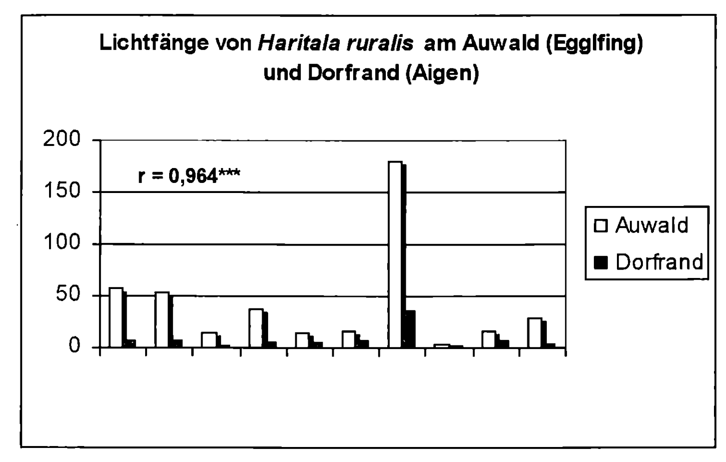


Abb. 6: Anflug des Nesselzünslers *Pleuroptya ruralis* (Sc.) an die Lichtfalle am Dorfrand ab 1986 (Erstfänge) im Vergleich zum Auwaldrand.
Fig. 6: Occurrence of *Pleuroptya ruralis* (Sc.) in the light trap captures at the margin of the village (first record in 1986) (Dorfrand) and the simultaneous captures at the riverine forest (Auwald).

Von 1969 bis 1985 war die Art am Dorfrand nicht gefangen worden, wohl aber regelmäßig am Auwaldrand ab 1974 (Beginn der dortigen Lichtfänge). Vor diesem Hintergrund ist Abb. 7 zur verbreiteteren und meist auch häufigeren Art *E. hortulata* (L.) zu betrachten, denn bei dieser gingen nach dem Gipfel in der ersten Hälfte der 1980er Jahre die Häufigkeiten wieder zurück während sie im Siedlungsbereich noch anstiegen.

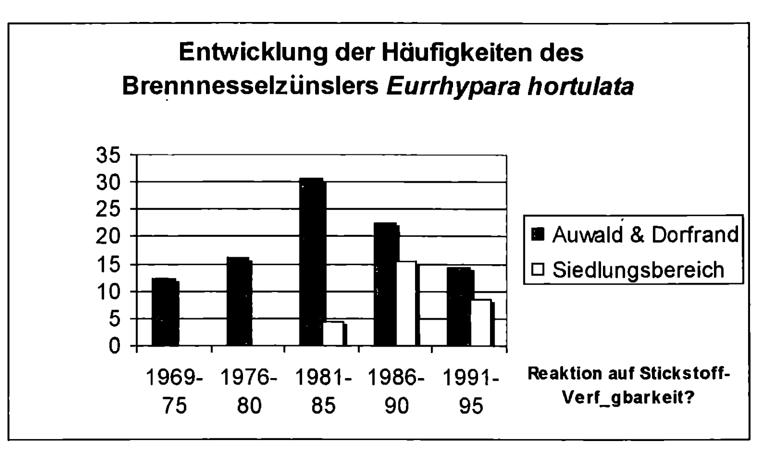


Abb. 7: Entwicklung der Häufigkeiten beim Brennnesselzünsler
Fig. 7: Development of abundance in the Nettle Pyralid *Eurrhypara hortulata* (L.).
(Siedlungsbereich = within villages compared to riverine forest and margin)

Da nun bis in die späten 1980er oder bis in die 1990er Jahre hinein der Überschuß an Stickstoffverbindungen stark zugenommen hatte (Reichholf, 2004) und die Brennnesseln geradezu typische „nitrophile Pflanzen" sind, paßt die kombinierte Zunahme beider Nesselzünsler (Abb. 5) mit dieser Entwicklung der Eutrophierung zusammen. In der ersten Hälfte der 1990er Jahre betrugen die landesweiten Überschüsse gut 100 kg Reinstickstoff pro Hektar und Jahr. Im landwirtschaftlich intensiv genutzten niederbayerischen Inntal lagen die Wert nahezu doppelt so hoch, wie die diesbezügliche Kartierung 1992 des Bundesamtes für Naturschutz ergeben hatte.
Doch warum sollten unter günstigeren Bedingungen für Brennnesseln die Pfauenaugen und die Kleinen Füchse abgenommen, die beiden Pyraliden zusammen aber zugenommen haben? Der einsetzende Rückgang der Häufigkeit von *E. hortulata* (L.) (Abb. 7) vermittelt einen Hinweis darauf: Mit der Zunahme der Stickstoffdüngung muß nicht automatisch auch eine generelle Verbesserung für die Brennnesseln oder der Qualität der Brennnesseln als Futterpflanzen für die Nesselfalter verbunden gewesen sein. Denn nicht nur sie, sondern auch andere Pflanzen „wuchern" bei Überdüngung. Das verändert das Kleinklima am Ort.
Pleuroptya ruralis (Sc.) bevorzugt offenbar schattigere, feuchtere Bestände von Brennnesseln als *E. hortulata* (L.) und rückte vor als diese schon wieder rückläufig geworden war. Zu dichter, zu schattiger und feuchter Wuchs ist nicht günstig für *E. hortulata* (L.) und noch weniger geeignet für Tagpfauenaugen und Kleine Füchse (Ebert, 1993). Diese bevorzugen Brennnesselhorste in sonnig-schattiger, eher freier bis randlicher Lage. Wo die übrige Vegetation sich mit den Nesselbeständen schließt und diese womöglich direkt einschließt, wie unter den Bäumen im Auwald, finden sich keine Raupenvorkommen von diesen beiden Nymphaliden und auch anscheinend nur wenige von *E. hortulata* (L.). Sollte dieser Ansatz zielführend sein, müßten sich entsprechende Häufigkeitsunterschiede (Gradienten) bei den Brennnesselzünslern *E. hortulata* (L.) und *P. ruralis* (Sc.) zeigen. Genau dies ist der Fall, wie aus Abb. 8 hervorgeht.

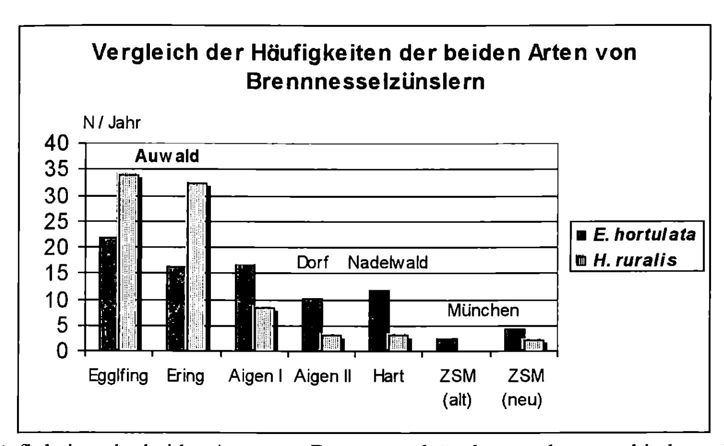


Abb. 8: Häufigkeiten der beiden Arten von Brennnesselzünslern an den verschiedenen Fangorten (durchschnittliche Anzahl Falter pro Jahr) vom Auwald über Dorf und Fichtenhochwald zur Großstadt (München; ZSM = Zoologische Staatssammlung).
Fig. 8: Relative abundance of both species of Nettle Pyralids at the different light trap locations from the riverine forest (Auwald), the margin of the village (Dorfrand)
the interior of the village (Dorf, Aigen II) and a spruce forest (Nadelwald, Hart) to the city of Munich (ZSM, old and new location).

Ganz offensichtlich ist *P. ruralis* (Sc.) stärker an den feuchten und kühleren Auwald gebunden als *E. hortulata* (L.). Bei den Fluggebieten von Tagpfauenaugen und Kleinen Füchsen verhält es sich eher umgekehrt. Im Auwald selbst kommen sie kaum vor, am Rande häufig(er) und häufig auch in Dörfern und entsprechenden Bereichen der (Groß)Städte. Wie bei so vielen Schmetterlingsarten hängen Vorkommen und Häufigkeit der vier hier betrachteten Arten keineswegs allein von der Raupenfutterpflanze ab, sondern es geht auch darum, wo und in welcher Weise diese wächst (Übersichten in Ebert, 1993 und Weidemann, 1994). Tagpfauenaugen und Kleine Füchse sind damit nicht automatisch Indikatoren für die Häufigkeit von Brennnesseln - und umgekehrt diese auch nicht für die Schmetterlinge! So kann die (unbeabsichtigte) Förderung nitrophiler Pflanzen durch die Überdüngung des Landes mit Stickstoffverbindungen durchaus mit Rückgängen bei Schmetterlingsarten verbunden sein, die im Raupenstadium von genau diesen Pflanzen leben. Die starken Fluktuationen in der Häufigkeit von Kleinen Füchsen und Tagpfauenaugen, die nicht nur im städtischen Siedlungsraum auftreten, sondern sogar im Optimallebensraum der Flußauen (Abb. 1 & 2), lassen sich daher wohl am besten mit den Schwankungen der Witterungsbedingungen und den Einflügen aus dem Süden (Reichholf 2005 a) erklären. Der Rückgang der beiden Nymphalidenarten hingegen dürfte im Zusammenhang mit der Überdüngung der Landschaft stehen. Im intensiv landwirtschaftlich genutzten niederbayerischen Inntal fielen die Häufigkeitsabnahmen zwischen 1986 und 1995 besonders stark auf. Traten sie auch andernorts in diesem Zeitraum auf? Stehen sie darüber hinaus im Zusammenhang mit der Umstellung in der Weidewirtschaft (Sommerweiden von Rindern) zur Stallhaltung? Tagpfauenaugen und Kleine Füchse sind Kulturfolger, die beiden Nesselzünsler wie die Brennnesseln selbst Begünstigte der landwirtschaftlichen Kulturen. In den Gärten der

Siedlungen sehen wir bei den Faltern nur einen Teil ihres Lebenszyklus, auch wenn sich mitunter recht viele dieser bekannten Schmetterlinge an den Blüten des Sommerflieders (Buddleia) einfinden.

Literatur

EBERT, G. Hrsg. (1993): Die Schmetterlinge Baden-Württembergs. Bd I. Tagfalter. - Ulmer, Stuttgart.

REICHHOLF, J. H. (2004): Der Tanz um das goldene Kalb. - Wagenbach, Berlin.

REICHHOLF, J. H. (2005): die Zukunft der Arten. - C. H. Beck, München.

REICHHOLF, J. H. (2005 a): Regelmäßiger Frühjahrseinflug ins südbayerische Alpenvorland und der Beitrag der Falterüberwinterung zur Aufrechterhaltung der Bestände von Kleinem Fuchs Aglais urticae (LINNAEUS, 1758) und Tagpfauenauge Inachis io (LINNAEUS, 1758). - Atalanta **36** (3/4): 457-466, Würzburg.

WEIDEMANN, H. J. (1994): Tagfalter - beobachten, bestimmen. - Natur Buch, Augsburg.

Anschrift des Verfassers

Prof. Dr. JOSEF H. REICHHOLF
Zoologische Staatssammlung
Münchhausenstraße 21
D - 81247 München.
E-Mail: Reichholf.Ornithologie@zsm.mwn.de

Prof. Dr. JOSEF H. REICHHOLF wurde am 15. Oktober 2005, in Dresden, mit der Treviranus-Medaille ausgezeichnet. Dies ist die höchste Auszeichnung des Verbandes deutscher Biologen, die Prof. REICHHOLF aufgrund seiner umfassenden Leistungen, Kenntnisse und eigenständigen Wertungen in der Biodiversitätsforschung, der Evolutionslehre, der Ökologie und des Naturschutzes zuerkannt wurde. Mehr hierzu in den „GfBS News **15**: 37 (2005), Dresden“.
Im Namen der DFZS möchte ich Herrn Prof. REICHHOLF ganz herzlich zu dieser Auszeichnung gratulieren.

ULF EITSCHBERGER